

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 1 年 1 0 月 2 3 日
Date of Application:

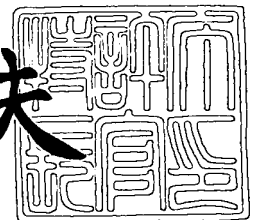
出 願 番 号 特 願 2 0 0 1 - 3 2 5 3 7 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 1 - 3 2 5 3 7 0]

出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 9 0 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000105011

【提出日】 平成13年10月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 1/00

【発明の名称】 平面表示装置およびその製造方法

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

【氏名】 横田 昌広

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

【氏名】 榎本 貴志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

【氏名】 山田 晃義

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

【氏名】 西村 孝司

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平面表示装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された前面基板および背面基板と、上記前面基板および上記背面基板の周辺部を互いに封着した封着部と、を有した外囲器を備え、

上記封着部は、棒状の高融点導電性部材と第 1 および第 2 封着材とを含み、

上記第 1 封着材は上記第 2 封着材よりも低い融点あるいは軟化点を有し、上記高融点導電性部材は上記第 1 および第 2 封着材よりも高い融点あるいは軟化点を有し、

上記高融点導電性部材は、第 1 封着材を介して上記前面基板および背面基板の一方に接着され、第 2 封着材を介して上記前面基板および背面基板の他方に接着されていることを特徴とする平面表示装置。

【請求項 2】

上記第 2 封着材は絶縁性の材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 3】

上記第 2 封着材はフリットガラスであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の平面表示装置。

【請求項 4】

上記第 2 封着材の融点または軟化点は 300℃以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の平面表示装置。

【請求項 5】

上記第 2 封着材の熱膨張係数は、接着する上記前面基板あるいは背面基板の熱膨張係数の±20%の範囲にあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の平面表示装置。

【請求項 6】

上記第 2 封着材の厚さは 100 μm 以上であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の平面表示装置。

【請求項 7】

上記第 1 封着材は、導電性を有した材料であることを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 8】

上記第 1 封着材は、インジウムまたはインジウムを含む合金であることを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 9】

上記第 1 封着材の融点または軟化点は 300℃未満であることを特徴とする請求項 1 に記載の平面表示装置。

【請求項 10】

上記高融点導電性部材は、少なくとも Fe、Cr、Ni、Al のいずれか含有していることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 11】

上記高融点導電性部材の融点は 500℃以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 12】

上記高融点導電性部材の熱膨張係数は、上記前面基板、背面基板のそれぞれの熱膨張係数の±20%の数値範囲の最大値より低い値であることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 13】

上記高融点導電性部材の断面積は、0.1mm²以上あることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 14】

上記前面基板と上記高融点導電性部材とは、上記第 1 封着材を介して接着され、上記背面基板と上記高融点導電性部材とは上記第 2 封着材を介して接着されていることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 15】

上記外囲器の内部に設けられた蛍光体および上記蛍光体を励起する電子源を備

え、上記外囲器の内部は真空に維持されていることを特徴とする請求項 1 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 16】

対向配置された前面基板および背面基板を有し、高融点導電性部材と第 1 および第 2 封着材とを含む封着部により前面基板および背面基板の周辺部が互いに封着された外囲器を備えた平面表示装置の製造方法において、

上記第 1 および第 2 封着材よりも高い融点あるいは軟化点を有した棒状の高融点導電性部材を用意し、

上記第 1 封着材よりも高い融点あるいは軟化点を有した第 2 封着材により、上記高融点導電性部材を上記前面基板および背面基板の一方の基板の周辺部に接着し、

上記高融点導電性部材が接着された上記一方の基板と、他方の基板とを対向配置するとともに、上記高融点導電性部材と上記他方の基板の周辺部との間に第 1 封着材を配置し、

上記高融点導電性部材に通電することで、上記第 1 封着材を溶融あるいは軟化させて上記高融点導電性部材と上記他方の基板とを接着すること特徴とする平面表示装置の製造方法。

【請求項 17】

上記高融点導電性部材が接着された上記一方の基板と、他方の基板とを真空雰囲気中に配置し、上記前面基板および背面基板を位置決めした後、上記高融点導電性部材に通電することを特徴とする請求項 16 に記載の平面表示装置の製造方法。

【請求項 18】

上記第 1 封着材はインジウムまたはインジウムを含む合金であることを特徴とする請求項 16 又は 17 に記載の平面表示装置の製造方法。

【請求項 19】

上記高融点導電性部材は、少なくとも Fe、Cr、Ni、Al のいずれかを含有していることを特徴とする請求項 16 ないし 17 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、平坦な形状の平面表示装置に係り、特に、多数の電子放出素子を用いた平面表示装置、およびその製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、陰極線管（以下、CRTと称する）に代わる次世代の軽量、薄型の表示装置として様々な平面表示装置が開発されている。このような平面表示装置には、液晶の配向を利用して光の強弱を制御する液晶ディスプレイ（以下、LCDと称する）、プラズマ放電の紫外線により蛍光体を発光させるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと称する）、電界放出型電子放出素子の電子ビームにより蛍光体を発光させるフィールドエミッションディスプレイ（以下、FEDと称する）などがある。

【0003】

例えばFEDでは、一般に、所定の隙間を置いて対向配置された前面基板および背面基板を有し、これらの基板は、矩形枠状の側壁を介して周辺部同士を互いに接合することにより真空の外囲器を構成している。前面基板の内面には蛍光体スクリーンが形成され、背面基板の内面には蛍光体を励起して発光させる電子放出源として多数の電子放出素子が設けられている。

【0004】

また、背面基板および前面基板に加わる大気圧荷重を支えるために、これら基板の間には複数の支持部材が配設されている。背面基板側の電位はほぼアース電位であり、蛍光面にはアノード電圧が印加される。そして、蛍光体スクリーンを構成する赤、緑、青の蛍光体に多数の電子放出素子から放出された電子ビームを照射し、蛍光体を発光させることによって画像を表示する。

【0005】

このような表示装置では、表示装置の厚さを数mm程度にまで薄くすることができ、現在のテレビやコンピュータのディスプレイとして使用されているCRT

と比較し、軽量化、薄型化を達成することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記のようなFEDでは、外囲器の内部を真空にすることが必要となる。また、PDPにおいても一度真空にしてから放電ガスを充填する必要がある。

【0007】

外囲器を真空にする手段としては、まず外囲器の構成部材である前面基板、背面基板、および側壁を適当な封着材により大気中で加熱して接合し、その後、前面基板または背面基板に設けた排気管から内部を排気した後、排気管を真空封止する方法がある。しかし、平面型の外囲器では排気管を介した排気速度が極めて遅く、到達できる真空度も悪いため、量産性および特性面に問題があった。

【0008】

この問題を解決する方法として、例えば、特開2001-229825号には、外囲器を構成する前面基板と背面基板との最終組立を真空槽内にて行う方法が示されている。

【0009】

ここでは、最初に真空槽内に配置された前面基板および背面基板を十分に加熱しておく。これは、外囲器真空度を劣化させる主因となっている外囲器内壁からのガス放出を軽減するためである。次に、前面基板と背面基板が冷えて真空槽内の真空度が十分に向上したところで、外囲器真空度を改善、維持させるためのゲッタ膜を蛍光面スクリーン上に形成する。その後、封着材が溶解する温度まで前面基板と背面基板とを再び加熱し、前面基板および背面基板を所定の位置に組み合わせた状態で封着材が固化するまで冷却する。

【0010】

このような方法で作成された真空外囲器は、封着工程および真空封止工程を兼ねるうえ、排気管の排気に伴う多大な時間が要らず、かつ、極めて良好な真空度を得ることができる。

【0011】

しかしながら、上記の方法では、真空中で行う封着工程が、加熱、位置合わせ

、冷却と多岐に渡り、かつ、封着材が溶解固化する間、長時間に亘って前面基板と背面基板とを所定の位置に維持し続けなければならない。また、封着時の加熱、冷却に伴い前面基板および背面基板が熱膨張し、位置合わせ精度が劣化し易い。更に、封着時の加熱によりゲッタ膜が劣化することなど、封着に伴う生産性、特性面での問題があった。

【0012】

この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、真空雰囲気中で容易に、かつ確実に封着を行うことが可能な平面表示装置、およびその製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、この発明の態様に係る平面表示装置は、対向配置された前面基板および背面基板と、上記前面基板および上記背面基板の周辺部を互いに封着した封着部と、を有した外囲器を備え、上記封着部は、棒状の高融点導電性部材と第1および第2封着材とを含み、上記第1封着材は上記第2封着材よりも低い融点あるいは軟化点を有し、上記高融点導電性部材は上記第1および第2封着材よりも高い融点あるいは軟化点を有し、上記高融点導電性部材は、第1封着材を介して上記前面基板および背面基板の一方に接着され、第2封着材を介して上記前面基板および背面基板の他方に接着されていることを特徴としている。

【0014】

また、この発明の態様に係る平面表示装置の製造方法は、対向配置された前面基板および背面基板を有し、高融点導電性部材と第1および第2封着材とを含む封着部により前面基板および背面基板の周辺部が互いに封着された外囲器を備えた平面表示装置の製造方法において、

上記第1および第2封着材よりも高い融点あるいは軟化点を有した棒状の高融点導電性部材を用意し、上記第1封着材よりも高い融点あるいは軟化点を有した第2封着材により、上記高融点導電性部材を上記前面基板および背面基板の一方の基板の周辺部に接着し、上記高融点導電性部材が接着された上記一方の基板と

、他方の基板とを対向配置するとともに、上記高融点導電性部材と上記他方の基板の周辺部との間に第1封着材を配置し、上記高融点導電性部材に通電することで、上記第1封着材を溶融あるいは軟化させて上記高融点導電性部材と上記他方の基板とを接着すること特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照ながら、この発明に係る平面表示装置をFEDに適用した実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

図1ないし図3に示すように、このFEDは、絶縁基板としてそれぞれ矩形状のガラスからなる前面基板11および背面基板12を備え、これらの基板は例えば約1.6mmの隙間を置いて対向配置されている。背面基板12の大きさは前面基板11よりも僅かに大きく、その外周部には後述の映像信号を入力するための引き出し線（図示しない）が形成されている。そして、前面基板11および背面基板12は、ほぼ矩形枠状の封着部30を介して周縁部同士が接合され、内部が真空状態に維持された偏平な矩形状の真空外囲器10を構成している。

【0017】

封着部30は、導電性を有した矩形枠状の高融点導電性部材18と第1および第2封着材32、34を含んでいる。そして、高融点導電性部材18は、第1封着材32を介して前面基板11の周辺部に接着され、また、第2封着材34を介して背面基板12の周辺部に接着されている。

【0018】

高融点導電性部材18は、第1および第2封着材32、34よりも高い融点または軟化点（すなわち封着に適した温度）を有し、例えば、鉄-ニッケル合金が用いられている。その他、導電性を有する高融点導電性部材としては、Fe、Cr、Ni、Alのいずれかを少なくとも含有した材料が用いられる。また、第1封着材32としては、第2封着材よりも融点あるいは軟化点の低い材料を用いている。ここでは、第1封着材として、例えば、インジウムあるいはインジウム合金を用い、また、第2封着材として、絶縁性を有したフリットガラスを用いてい

る。

【0019】

例えば、高融点導電性部材 18 の融点あるいは軟化点は 500℃以上、第2封着材の融点または軟化点は 300℃以上、第1封着材の融点あるいは軟化点は 300℃未満に設定されている。

【0020】

図2および図3に示すように、真空外囲器 10 の内部には、前面基板 11 および背面基板 12 に加わる大気圧荷重を支えるため、複数の板状の支持部材 14 が設けられている。これらの支持部材 14 は、真空外囲器 10 の短辺と平行な方向に配置されているとともに、長辺と平行な方向に沿って所定の間隔を置いて配置されている。なお、支持部材 14 の形状については、板状に限定されるものではなく、例えば、柱状の支持部材等を用いることもできる。

【0021】

前面基板 11 の内面上には、図3および図4に示す蛍光体スクリーン 16 が形成されている。この蛍光体スクリーン 16 は、赤、緑、青のストライプ状の蛍光体層、およびこれらの蛍光体層間に位置した非発光部としてのストライプ状の黒色光吸収層 20 を並べて構成されている。蛍光体層は、真空外囲器の短辺と平行な方向に延在しているとともに、長辺と平行な方向に沿って所定の間隔を置いて配置されている。なお、蛍光体スクリーン 16 上には、たとえばアルミニウム層からなるメタルバック層 17 が蒸着されている。

【0022】

また、図3に示すように、背面基板 12 の内面上には、蛍光体スクリーン 16 の蛍光体層を励起する電子放出源として、それぞれ電子ビームを放出する多数の電子放出素子 22 が設けられている。これらの電子放出素子 22 は、各画素毎に対応して複数列および複数行に配列されている。詳細に述べると、背面基板 12 の内面上には、導電性カソード層 24 が形成され、この導電性カソード層上には多数のキャビティ 25 を有した二酸化シリコン膜 26 が形成されている。二酸化シリコン膜 26 上には、モリブデンやニオブ等からなるゲート電極 28 が形成されている。そして、背面基板 12 の内面上において各キャビティ 25 内にはモリ

ブデンなどからなるコーン状の電子放出素子 22 が設けられている。

【0023】

上記のように構成された FED において、映像信号は、単純マトリックス方式に形成された電子放出素子 22 とゲート電極 28 に入力される。電子放出素子 22 を基準とした場合、最も輝度の高い状態の時、+100V のゲート電圧が印加される。また、蛍光体スクリーン 16 には +10kV が印加される。これにより、電子放出素子 22 から電子ビームが放出される。そして、電子放出素子 22 から放出される電子ビームの大きさは、ゲート電極 28 の電圧によって変調され、この電子ビームが蛍光体スクリーン 16 の蛍光体層を励起して発光させることにより画像を表示する。

【0024】

次に、上記のように構成された FED の製造方法について詳細に説明する。

まず、背面基板用の板ガラスに電子放出素子 22 および種々の配線を形成する。続いて、大気中において、背面基板 12 上に板状の支持部材 14 を低融点ガラスとしてフリットガラスにより封着する。同時に、第 2 封着材 34 として絶縁性を有するフリットガラスにより、高融点導電性部材 18 を背面基板 12 の周辺部に接着する。この時、高融点導電性部材 18 は、第 2 封着材 34 の融点あるいは軟化点まで加熱されるが、第 2 封着材よりも融点および軟化点が高いため形状が変形することはない。なお、背面基板 12 上に形成された配線と高融点導電性部材 18 との間の絶縁性を確保するため、第 2 封着材 34 は 100 μ m 以上の厚さに形成されていることが望ましい。

通常、この加熱は背面基板 12 全体を周囲から暖める方法が取られるが、高融点導電性部材 18 に通電して封着領域のみを局所的に加熱してもよい。

【0025】

一方、前面基板 11 となる板ガラスに蛍光体スクリーン 16 を形成する。これは、前面基板 11 と同じ大きさの板ガラスを準備し、この板ガラスにプロッターマシンで蛍光体層のストライプパターンを形成する。この蛍光体ストライプパターンが形成された板ガラスと前面基板用の板ガラスとを位置決め治具に載せて露光台にセットすることにより、露光、現像して蛍光体スクリーン 16 を形成する。

。次に、蛍光体スクリーン 16 に重ねて、アルミニウム膜からなるメタルバック層 17 を形成する。

【0026】

上記のように支持部材 14 および高融点導電性部材 18 が封着された背面基板 12、および蛍光体スクリーン 16 の形成された前面基板 11 の封着面に第 1 封着材 32 としてインジウムを塗布する。ここでは、例えば、高融点導電性部材 18 および前面基板 11 の周辺部内面にインジウムを塗布する。その後、これらを所定の隙間を置いて対向配置した状態で、真空処理装置 100 内に投入する。

【0027】

図 5 に示すように、この真空処理装置 100 は、順に並んで設けられたロード室 101、ベーキング、電子線洗浄室 102、冷却室 103、ゲッタ膜の蒸着室 104、組立室 105、冷却室 106、およびアンロード室 107 を有している。これら各室は真空処理が可能な処理室として構成され、FED の製造時には全室が真空排気されている。隣合う処理室間はゲートバルブ等により接続されている。

【0028】

上述した背面基板 12 および前面基板 11 は、ロード室 101 に投入され、ロード室 101 内を真空雰囲気とした後、ベーキング、電子線洗浄室 102 へ送られる。ベーキング、電子線洗浄室 102 では、上記背面基板 12 および前面基板 11 を 350℃ の温度に加熱し、各部材の表面吸着ガスを放出させる。

【0029】

また、加熱と同時に、ベーキング、電子線洗浄室 102 に取り付けられた図示しない電子線発生装置から、前面基板 11 の蛍光体スクリーン面、および背面基板 12 の電子放出素子面に電子線を照射する。この電子線は、電子線発生装置外部に装着された偏向装置によって偏向走査されるため、蛍光体スクリーン面、および電子放出素子面の全面を電子線洗浄することが可能となる。

【0030】

加熱、電子線洗浄後、上記背面基板 12 および前面基板 11 は冷却室 103 に送られ、例えば約 100℃ の温度まで冷却される。続いて、上記背面基板 12 お

よび前面基板 11 はゲッタ膜形成用の蒸着室 104 へと送られ、ここで蛍光体スクリーンの外側にゲッタ膜として Ba 膜が蒸着形成される。

【0031】

続いて、背面基板 12 および前面基板 11 は組立室 105 に送られる。この組立室 105 では、これらの部材を例えば約 130℃ の温度とし、両基板を所定の位置で重ね合わせる。その後、高融点導電性部材 18 に電極を接触させ、直流電流 300 A を 40 秒通電する。すると、この電流は第 1 封着材 32、つまり、インジウムにも同時に流れ、高融点導電性部材 18 およびインジウムが発熱する。これにより、インジウムは 160～200℃ 程度に加熱されて溶融あるいは軟化する。また、この際、重ね合わせられた前面基板 11 および背面基板 12 に約 50 kgf の加圧力を両側から印加する。

【0032】

このときの加熱は第 2 封着材 34 の溶融点あるいは軟化点よりも低くいため、高融点導電性部材 18 を接着している第 2 封着材 34 が変形したりすることはない。そして、第 1 封着材 32 が溶融または軟化した時点で通電を停止し、速やかに高融点導電性部材 18 およびインジウムの熱を周りの前面基板 11 および背面基板 12 に伝熱拡散させてインジウムを固化させる。これにより、高融点導電性部材 18、第 1 および第 2 封着材 32、34 を介して前面基板 11 および背面基板 12 を封着し、真空外囲器 10 を形成する。通電停止後、約 60 秒で封着された真空外囲器 10 を組立室 105 から搬出する。そして、このようにして形成された真空外囲器 10 は、冷却室 106 で常温まで冷却されて、アンロード室 107 から取り出される。

【0033】

ここで、高融点導電性部材 18 の断面積が小さすぎると、十分な加熱速度が得られない場合や、高融点導電性部材自体が断線することがある。従って、高融点導電性部材の断面積は、少なくとも 0.1 mm^2 以上であることが望ましい。ただし、断面積が大きすぎても加熱に必要な電流が増大する。

【0034】

また、高融点導電性部材 18、第 1 および第 2 封着材 32、34 は、基本的に

背面基板および前面基板とはほぼ同じ熱膨張係数を有していることが望ましい。ただし、高融点導電性部材は、基板に対して局所的に加熱されるため、残留応力を考慮してやや低めの熱膨張係数を選定することが望ましい。そこで、高融点導電性部材 18 の熱膨張係数は、前面基板 11、背面基板 12 のそれぞれの熱膨張係数の $\pm 20\%$ の数値範囲の最大値より低い値に設定されている。

【0035】

(実施例 1)

3.6 インチサイズの TV 用 FED 表示装置に適用する真空外囲器 10 を形成した。前面基板 11 と背面基板 12 は、共に厚さ 2.8 mm のガラス材で構成し、側壁を兼ねた高融点導電性部材 18 は幅 2 mm、高さ 1.5 mm の Ni-Fe 合金で構成している。そして、高融点導電性部材 18 は、第 2 封着材である厚さ 0.2 mm のフリットガラスを介して背面基板 12 に接着し、また、第 1 封着材である厚さ 0.3 mm のインジウムを介して前面基板 11 に接着されている。

なお、フリットガラスおよび Ni-Fe 合金の線熱膨張係数は、基板ガラス材の熱膨張係数に対してそれぞれ 97%、95% である。

【0036】

この真空外囲器は以下の方法で製造した。

まず、背面基板 12 または高融点導電性部材 18 のいずれかにフリットガラスを充填し、仮焼成する。そして、これら背面基板 12 および高融点導電性部材 18 を所定の位置で重ね合わせ、大気中 400℃ で加熱して接合する。この時、フリットガラス層の厚さは、背面基板 12 上の引き出し線と高融点導電性部材 18 との絶縁を安定確保するため、0.2 mm としている。

【0037】

次に、前面基板 11 と高融点導電性部材 18 と封着面にそれぞれインジウムを充填する。そして、高融点導電性部材 18 が接合された背面基板 12 および前面基板 11 を真空槽内に入れて加熱脱ガスさせた後、前面基板 11 上にゲッタ膜を形成し、両者を所定の位置で重ね合わせる。そして、高融点導電性部材 18 およびインジウムに直流電流 300 A を 40 秒通電し、インジウムを 160～180℃ 程度に加熱溶解させる。

【0038】

この際、重ね合わせられた前面基板11および背面基板12に約50kgfの加圧力を印加する。これにより、前面基板11と背面基板12との間隔は支持部材14の高さである2mmとなり、結果的にインジウム層の厚さは0.3mmとなる。その後、通電を止め、速やかに封着部の熱を前面基板および背面基板に伝熱拡散させてインジウムを固化し、通電OFF後、約60秒で封着された外囲器を搬出する。

【0039】

このような実施例によれば、インジウムの断線、気密性劣化、側壁位置のずれ、引き出し線のショートを招くことなく通電加熱封着を行うことができ、量産性の向上を図ることができた。なお、この実施例では、第1封着材にインジウム、第2封着材にフリットガラスを用いたが、これらの材料については第1封着材の溶融あるいは軟化温度が第2封着材の溶融あるいは軟化温度よりも低い関係となる材料であれば、他の材料でもよい。更に、通電する電流は直流に限るものではなく、商用周波数あるいは高周波の交流を用いてもよい。

【0040】

(実施例2)

本実施例では、図6に示すように、前面基板11と背面基板12との周辺部同士を封着した封着部30は、ガラスで形成された矩形枠状の側壁40を含んだ構成とした。

【0041】

すなわち、背面基板12の周辺部にはフリットガラス42により側壁40が接着され、また、この側壁40上にフリットガラス34を介して枠状の高融点導電性部材18が接着されている。そして、高融点導電性部材18はインジウム32を介して前面基板11の周辺部に接着されている。

【0042】

側壁40を含んでいることから、高融点導電性部材18は幅2mm、高さ0.2mmとしている。そのため、高融点導電性部材18の断面積は0.4mm²となり、実施例1よりも小さくなっている。従って、通電加熱に必要な電流を実施

例1の300Aから80Aに軽減することができ、通電装置の発熱対策を簡易化することができた。

【0043】

以上のように構成されたFEDおよびその製造方法によれば、背面基板および残面基板に対する高融点導電性部材の封着を2回に分離して行うことができ、同時に、最終封着を量産性に優れた通電加熱封着とすることができる。また、予め高融点導電性部材を第2封着材によって一方の基板に封着した後、通電加熱封着により第1封着材を介して他方の基板に封着することにより、封着部の厚さを均一に維持することができ、気密性の高い封着部を得ることが可能となる。同時に、側壁となる高融点導電性部材を所望の位置に正確に封着することができる。

【0044】

更に、第2封着材を絶縁性のものとすることで、背面基板上の引き出し線と高融点導電性部材との電氣的絶縁も確保することができる。以上のことから、気密性の劣化や引き出し線との絶縁の問題などを生じることなく真空雰囲気中で容易に、かつ確実に封着を行うことが可能なFED、およびその製造方法を得ることができる。

【0045】

なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、上述した実施の形態では、高融点導電性部材と前面基板との両面に第1封着材を予め充填したが、第1封着材の充填はいずれか一方でもよい。また、第1封着材と基板との間などに適当な下地処理を施してもよい。更に、高融点導電性部材を第1封着材を介して背面基板に接着し、第2封着材を介して前面基板に接着する構成としても良い。

【0046】

この発明は、FEDやSEDなどの真空外囲器を必要とする表示装置に限るものではなく、PDPのように一度真空にしてから放電ガスを注入するような他の表示装置にも有効である。

【0047】

【発明の効果】

以上詳述したように、この発明によれば、真空雰囲気中で容易に、かつ確実に封着を行うことが可能な平面表示装置、およびその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施の形態に係る F E D を示す斜視図。

【図 2】

上記 F E D の前面基板を取り外した状態を示す斜視図。

【図 3】

図 1 の線 A - A に沿った断面図。

【図 4】

上記 F E D の蛍光体スクリーンを示す平面図。

【図 5】

上記 F E D の製造に用いる真空処理装置を概略的に示す図。

【図 6】

この発明の他の実施の形態に係る F E D を示す断面図。

【符号の説明】

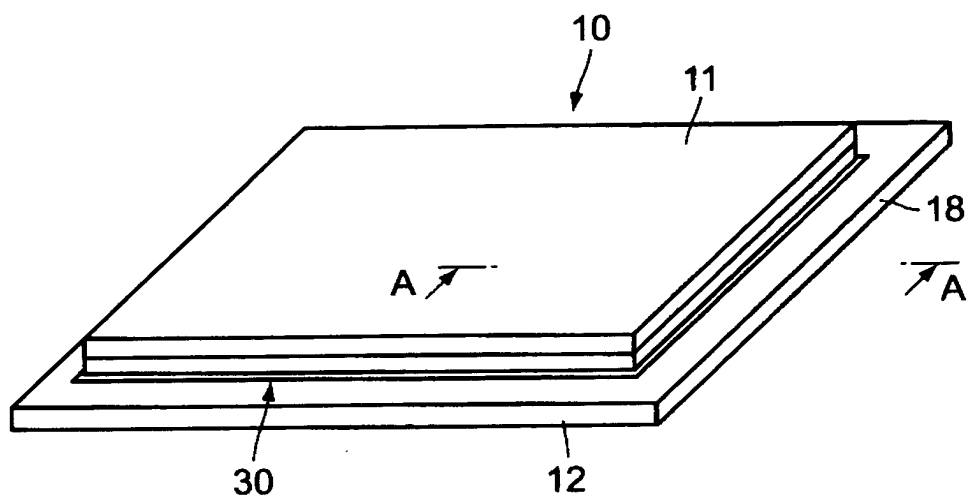
- 1 0 …真空外囲器
- 1 1 …前面基板
- 1 2 …背面基板
- 1 4 …支持部材
- 1 6 …蛍光体スクリーン
- 1 7 …メタルバック層
- 1 8 …高融点導電性部材
- 2 2 …電子放出素子
- 3 0 …封着部
- 3 2 …第 1 封着材
- 3 4 …第 2 封着材
- 4 0 …側壁

4 2 …フリットガラス

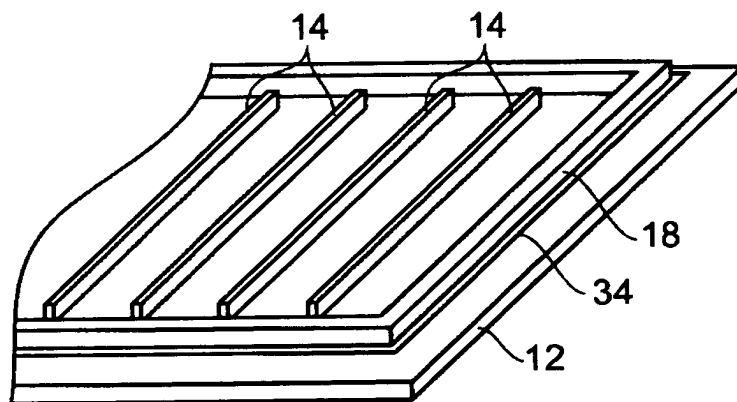
1 0 0 …真空処理装置

【書類名】 図面

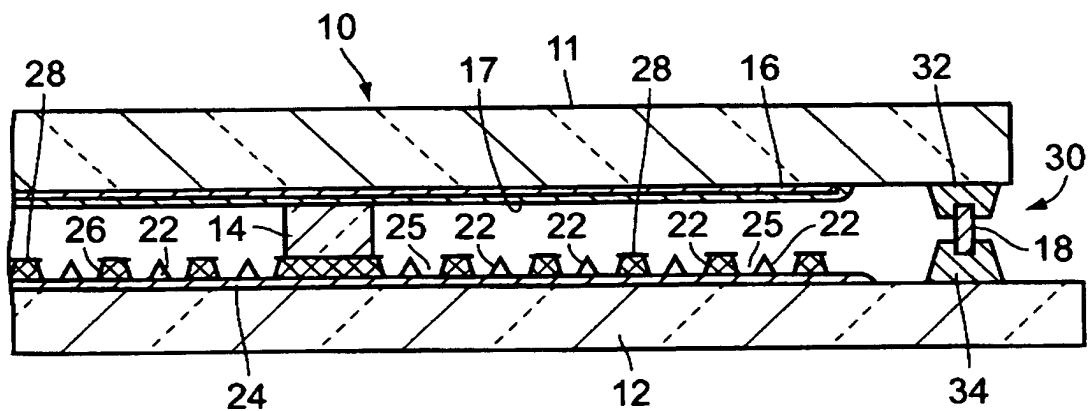
【図 1】



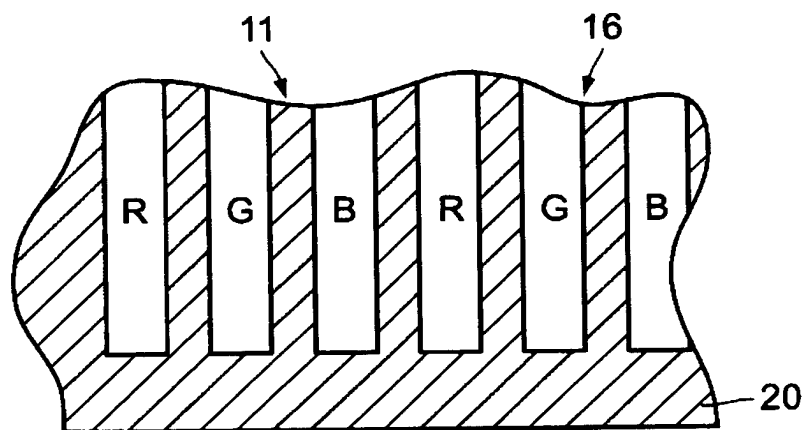
【図 2】



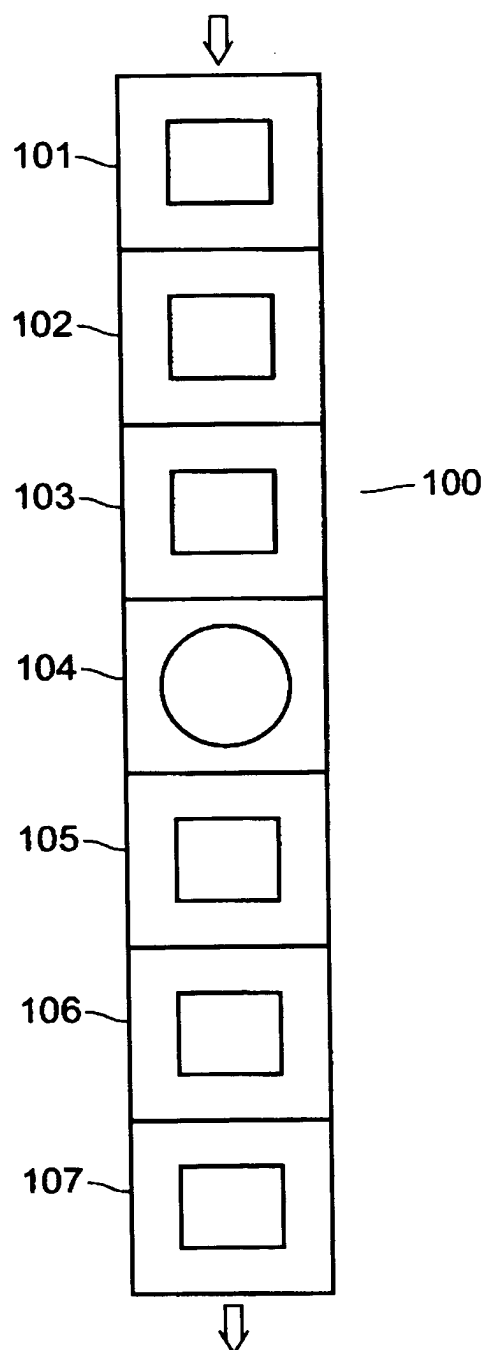
【図 3】



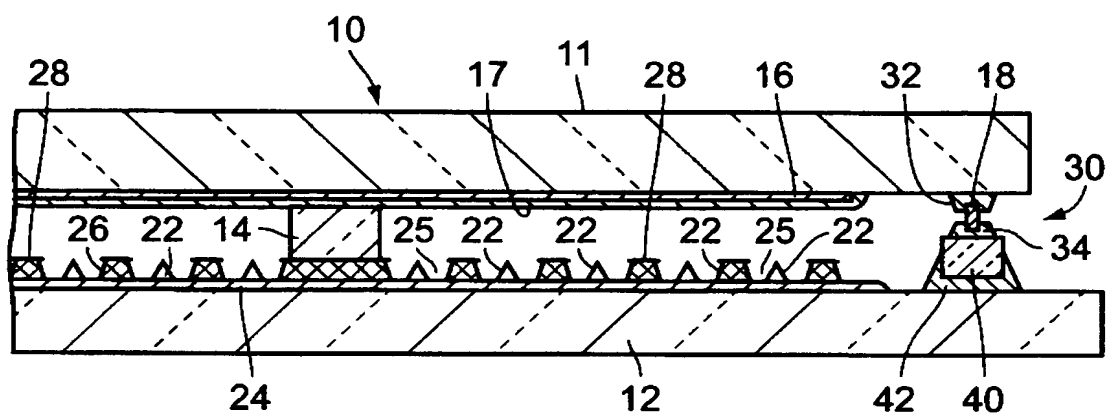
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 真空雰囲気中で容易に、かつ確実に封着を行うことが可能な平面表示装置、およびその製造方法を提供することにある。

【解決手段】 平面表示装置の真空外囲器 1 0 は、対向配置された前面基板 1 1 および背面基板 1 2 と、前面基板および背面基板の周辺部を互いに封着した封着部 3 0 と、を備えている。封着部は、棒状の高融点導電性部材 1 8 と第 1 および第 2 封着材 3 2、3 4 とを含んでいる。第 1 封着材は第 2 封着材よりも低い融点あるいは軟化点を有し、高融点導電性部材は第 1 および第 2 封着材よりも高い融点あるいは軟化点を有している。高融点導電性部材は、第 1 封着材を介して前面基板に接着され、第 2 封着材を介して背面基板に接着されている

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 1 - 3 2 5 3 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝